

⑫ 公開特許公報(A)

平2-155595

⑤Int. Cl.⁵ 識別記号 庁内整理番号 ④公開 平成2年(1990)6月14日

B 23 K 35/40 3 4 0 H 7728-4E

35/28 3 1 0 A 7728-4E

35/32 3 1 0 B 7728-4E

// C 22 C 14/00 Z 8825-4K

21/00 D 6813-4K

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑥発明の名称 ロウ材の製造方法

⑦特 願 昭63-309595

⑧出 願 昭63(1988)12月7日

⑨発 明 者 柏 木 佳 行 東京都品川区大崎2丁目1番17号 株式会社明電舎内

⑩発 明 者 吉 岡 信 行 東京都品川区大崎2丁目1番17号 株式会社明電舎内

⑪出 願 人 株 式 会 社 明 電 舎 東京都品川区大崎2丁目1番17号

⑫代 理 人 弁理士 志賀 富士弥 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

ロウ材の製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) TiとAlとを主成分とするロウ材であって、20~90重量%のTi粉末と、10~80重量%のAl粉末とを非酸化性雰囲気中にて溶射処理して薄い板状に形成したことを特徴とするロウ材の製造方法。

(2) Tiと、Alと、これらTiまたはAlのいずれかと共晶を作る材料からなる第3成分とからなるロウ材であって、

TiとAlとを合計で20重量%以上含有すると共に重量比で、 $Ti/Al = 20/80 \sim 90/10$ とし、且つTi粉末とAl粉末と、第3成

分粉末とを、非酸化性雰囲気中にて溶射処理して薄い板状のロウ材を形成したことを特徴とするロウ材の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

A. 産業上の利用分野

本発明は、ロウ材に係り、特にTiとAlとを主成分とするロウ材の製造方法に関するものである。

B. 発明の概要

本発明は、Ti(チタン)、Al(アルミニウム)を主成分としたロウ材の製造方法であり、低融点金属を含有する導電性金属のロウ付接合に適したロウ材を得るものである。

C. 従来の技術

従来、低融点金属、例えばBi(ビスマス)を

含有する導電性の金属部材として、例えば電気接点がある。

この種の電気接点においては、低融点金属を1.0重量%以上含有させることが電気的性能の要求から多々行われている。

しかし、低融点金属を多く含むと、加熱時に、ろう材の流動温度以下で低融点金属が接合部の界面に析出（または溶出）し、ろう材の「ぬれ性」を阻害して、結果としてろう付出来ない現象を引き起こしていた。

また、接合出来たとしても、低融点金属がろう付接合部に存在すると、接合強度が著しく低下し、容易に取れてしまうものであった。

上述のようなことから、低融点金属を含有する金属部材の接合は、機械的に変形（例えば「かし

を見出した。

また、TiまたはAlと共晶を作る材料を添加すると、Ti、Alの拡散層を安定化でき、接合を一層確実なものにできることを見出した。

すなわち、ろう付部にTi、Alの拡散層が存在することで低融点金属の接合界面への侵入を効果的に防止でき、安定にろう付できることが判った。

従って、本発明は、低融点金属を含有する導電性金属の接合に適したろう材の製造方法であり、

(1) 20～90重量%のTi粉末と、10～80重量%のAl粉末とを非酸化性雰囲気中にて溶射処理して薄い板状のろう材を得るろう材の製造方法。

(2) Tiと、Alと、これらTiまたはAl

め」させるか、ネジ止め、といった手段で行っている。

D. 発明が解決しようとする課題

従来は、低融点金属を含有する金属部材の接合は、機械的な手段で接合するものであったので、これを電気、電子機器の接点と導体との接合に用いた場合には、多頻度の開閉により、接合強度が低下して接触抵抗が増加したり、またそれに伴う発熱の発生等の問題があった。

さらには、接点が脱落してしまう場合もあり、耐久性は悪いものであった。

E. 課題を解決するための手段

発明者らは、種々実験を行った結果、TiとAlとでろう材を形成すれば、多量の低融点金属を含有していても、安定にろう付接合できること

のいずれかと共晶を作る材料からなる第3成分とからなり、

TiとAlとを合計で20重量%以上含有し、且つ重量比で、 $Ti/Al = 20/80 \sim 90/10$ とし、これら成分の粉末を非酸化性雰囲気中にて溶射処理して薄い板状のろう材を得るろう材の製造方法。

の要件からなるものである。

しかし、TiとAlとの割合、TiとAlと第3成分との割合が上記の関係より外れる場合には安定したろう付接合を得ることが出来なかった。

なお、

①低融点金属としては、例えば、Bi（ビスマス）、Sb（アンチモン）等の低融点金属として良く知られている金属が該当する。

②導電性金属としては、銅、銅合金、銀、銀合金が該当する。

③TiまたはAlのいずれかと共晶を作る材料(第3成分)としては、例えば、Cu(銅)、In(インジウム)、Ni(ニッケル)、Mn(マンガン)、Fe(鉄)のうちの少なくとも1種類が該当する。

④原料(Ti、Al、第3成分)の粉末は、別々に溶射する、または混合粉末の状態で溶射する、のいずれであっても良い。

また、非酸化性雰囲気としては、真空中、不活性ガス中が、溶射処理としては、プラズマ溶射、減圧プラズマ溶射が、板としては、厚みが10 μ m以上のもの、が各々該当する。

溶射は、薄い板状材を得るために樹脂等の剥が

ることで低融点金属の接合界面への侵入を効果的に防止でき、低融点金属を含有する導電性金属と同種金属(または含まない金属)を安定にロウ付することができる。

G. 実施例

本発明を以下の実施例に基づいて詳細に説明する。

(実施例-1)

Cuが50重量%、Crが34重量%、Biが16重量%の成分からなる、低融点金属含有の金属部材と無酸素銅との接合例である。

(a) 低融点金属を含有した部材について

-100メッシュの粒径のCr(クロム)粉末を、アルミナ容器(内径68mm)に約160g入れ、このCr粉末上にCu-Bi合金(約400

しが容易な部材上で行うのが好ましい。または、接合する部材の表面に直接溶射してロウ材層を形成しても差し支えないものである。

⑤ロウ材の使用条件としては、

a:ロウ付温度は、650~1000℃

b:ロウ付雰囲気は、真空中、不活性ガス中、とするのが好ましい。

F. 作用

原料粉末を溶射処理するので、任意の薄い板状のロウ材を得ることができ、しかも薄いものであるから切断、打ち抜き等の加工が容易であり、適箇所制限の無い板状のロウ材を容易に得ることができる。

しかも、本発明によるロウ材を使用した場合には、ロウ付接合部にTi、Alの拡散層が存在す

る。を配置し、容器に蓋をかぶせ、これを真空炉内にて脱ガスと共にCu-Bi合金の融点以下の温度で加熱処理して、まずCr粒子を拡散結合させて多孔質の溶浸母材を形成する。

その後温度を上げて、Cu、Biを溶浸母材に浸漬させる。

この際にアルミナ容器内は、Bi蒸気を含んだ雰囲気となり、Biを多量に含有した複合金属が得られる。

こうして得られた金属材料を、容器から取り出し、外面を機械加工して所定の寸法形状にする。

(b) ロウ材について

-325メッシュの粒径のTiとAlの粉末と、これらTi、Alと共晶を作る第3成分としてのCu粉末(-325メッシュ)とを用意し、Ti

が35重量%、Alが30重量%、Cuが35重量%となるように秤量する。

これらの粉末を、一般的に知られているプラズマ溶射装置を用いて、真空雰囲気中のターゲットに溶融噴射して、Ti-Al-Cuの膜を形成する。

この際にターゲット上には、形成したTi-Al-Cuの膜を容易に剥がすことができるように、例えば樹脂のシートを設けておき、樹脂層上にTi-Al-Cuの膜を形成する。

形成した膜を複数枚重ねて約0.5mmの箔状のロウ材にする。

(c) ロウ付について

上記ロウ材(Ti-Al-Cu)を、Cu-Cr-Bi合金部材と、無酸素銅からなる部材と

の間に入れ、これらをアルミナ容器内に設置し、且つ蓋をし、真空炉にて加熱処理(950℃、15分間)して接合した。

(d) ロウ付の結果について

上記のようにして得られた接合物は、強固に接合されており、しかもロウ材も十分に流動していることが確認された。

また、X線マイクロアナライザにて接合部の断面を観察すると、Ti、Alの拡散層によって、Biの界面への析出は防止され、安定したロウ付接合層が形成されていることが確認された。

(実施例-2~38)

上述の実施例-1と同様な条件で、ロウ材の成分を変えてロウ付接合について調べた。

その結果は図及び下表に示す通りであった。

実施例	評価	結 果
2	×	界面に隙間が生じていた
3~10	△	部材の一部に銅の食われがあったが接合力は良好であった
11~19	×	部材に銅の食われがあり、界面にボイドが存在していた
20~28	×	ロウ材の流れが悪く、界面に隙間が生じた
31,35,38	△	部材の一部に銅の食われがあったが接合力は良好であった
30,32,34,37	○	非常に良好であった
29,33,36	△	ロウ材の流れは良く接合力は比較的良好であったが、界面に若干の隙間があった

なお、実施例-30~35、37、38における、接合強度は良好であり、引っ張り試験の結果、ロウ付部ではなく、接合した母材の部分が破壊する結果であった。

従ってこれらの結果から、

①ロウ材をTiとAlとで形成し、且つ両者の成分比(重量比)を、Ti/Alが20/80~90/10とすれば良いことが判った。

②Ti、Alと共晶を作る第3成分を添加すると、Ti、Alの拡散層を安定化させる効果があり、含有させる上限は80重量%であることが判った。

③好ましい組成は、TiとAlと共晶を作る材料(第3成分)との組み合わせであり、且つ成分比(重量比)を、

$$Ti / Al = 40 / 60 \sim 80 / 20$$

$$(Ti + Al) / (\text{第3成分}) = 20 / 80 \sim 90 / 10$$

とすれば良いことが判った。

(その他の実施例)

接合する一方の金属部材を、AgにBiを添加して形成し、これを無酸素銅からなる部材に前述の各実施例と同様なロウ材を用いてロウ付した結果、前述の場合と同様な結果が得られることを確認した。

(比較例)

比較のために一般的に知られている、Ag-Cu-In系ロウ材、及びCu-Mn-Ni系ロウ材を用い、温度条件を前者は800℃、後者は950℃とし、且つ他の条件は上記実施例-1と同様にしてロウ付を試みたが、いずれも剥離し、

り、適応箇所に応じたロウ材を容易に得ることができる。

従って、電気、電子機器における低融点金属を含有する接点の接合に適用した場合には、接触抵抗の低減、安定化及び発熱防止、を図ることができ、さらには、耐久性の向上が図れ、品質向上に寄与できるものである。

4. 図面の簡単な説明

図は、各実施例における成分と評価の説明図である。

代理人 志賀富士弥



外2名

ロウ付ができなかった。

H. 発明の効果

本発明によるロウ材は、Ti、Alを主成分としていることから、ロウ付部にTi、Alの拡散層を形成し、この拡散層が低融点金属の接合界面への侵入を効果的に防止できることから、従来ロウ付が不可能であった多量(1.0重量%以上)の低融点金属を含有する導電性金属のロウ付ができるようになった。

しかも、Ti、Alと共晶を作る金属材料を添加するとロウ付接合を一層安定に行うことができる。

また、ロウ材は、原料の各粉末を溶射処理して製造するので、薄い板状に形成でき、しかも薄い板であるから切断、打ち抜き等の加工が容易であ

実施例における成分と評価の説明図

